

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 889 455 A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
07.01.1999 Bulletin 1999/01

(51) Int Cl.<sup>6</sup>: G08G 1/123

(21) Numéro de dépôt: 98401637.8

(22) Date de dépôt: 01.07.1998

(84) Etats contractants désignés:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Etats d'extension désignés:  
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:  
• Decaux, Jean-Claude  
92200 Neuilly Sur Seine (FR)  
• Le Gars, Jacques  
78950 Gambais (FR)

(30) Priorité: 04.07.1997 FR 9708506

(74) Mandataire: Burbaud, Eric  
Cabinet Plasseraud  
84, rue d'Amsterdam  
75440 Paris Cédex 09 (FR)

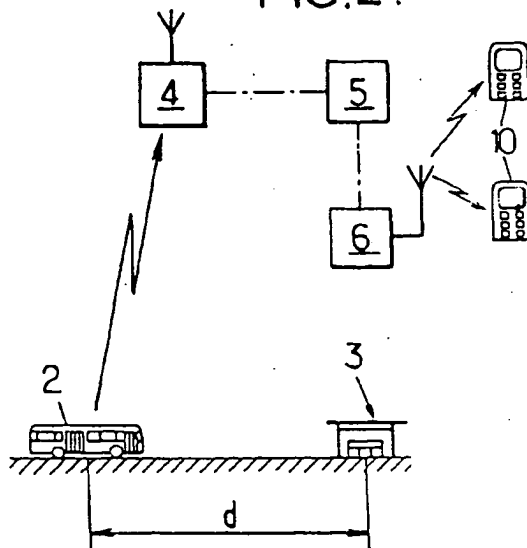
(71) Demandeur: Decaux, Jean-Claude  
F-92200 Neuilly sur Seine (FR)

(54) Système d'information pour renseigner les usagers d'un réseau de transport en commun relatif aux temps d'attente estimés aux arrêts de ce réseau

(57) Il s'agit d'un système d'information pour renseigner les usagers d'un réseau d'autobus sur les temps d'attente des autobus (2) aux arrêts (3) de ce réseau. Ce système comprend un système de localisation (4) des autobus, couplé à un poste central (5) qui transmet ces positions à des instants successifs  $\theta$  vers des récepteurs (10) adaptés pour calculer les temps d'attente

des autobus à partir de ces positions, lesdites positions parvenant aux récepteurs au bout d'un certain temps de moyen d'acheminement  $T$ . Afin que les temps d'attente ainsi calculés soient les plus précis possibles, le poste central informatique transmet aux récepteurs des positions estimées que devraient normalement occuper les autobus à l'instant  $\theta+T$ .

FIG.2.



EP 0 889 455 A1

## Description

La présente invention est relative aux systèmes d'information pour renseigner les usagers de réseaux de transport en commun relativement aux temps d'attente aux arrêts de ces réseaux.

Plus particulièrement, l'invention concerne un système d'information pour renseigner les usagers d'un réseau de transport en commun sur les temps d'attente des véhicules de transport en commun à des arrêts appartenant à ce réseau, ce système d'information comportant :

- des dispositifs électroniques d'information dotés chacun d'une interface permettant de renseigner les usagers sur les temps d'attente des véhicules de transport en commun, chacun de ces dispositifs d'information étant adapté pour déterminer les temps d'attente des véhicules de transport en commun à partir de positions successives desdits véhicules de transport en commun,
- un poste central informatique, adapté pour transmettre de façon répétitive vers les dispositifs d'information, les nouvelles positions des véhicules de transport en commun, cette transmission débutant à des instants successifs  $\theta$  dits instants de transmission, et lesdites positions parvenant aux dispositifs d'information au bout d'un certain temps moyen d'acheminement  $T$  après chaque instant de transmission  $\theta$ ,
- et un système de localisation adapté pour localiser les véhicules de transport en commun et pour communiquer au poste central informatique des données représentatives de la position  $x_i(t_i)$  de chaque véhicule de transport en commun ainsi que l'instant  $t_i$  auquel a été faite la localisation de ce véhicule.

Le document WO-A-94/02923 décrit un exemple d'un tel système d'information.

Le système d'information décrit dans ce document donne satisfaction, mais il apparaît souhaitable d'affiner les estimations des temps d'attente réalisées dans les dispositifs électroniques d'information de ce système.

C'est précisément le but poursuivi par la présente invention.

A cet effet, selon l'invention, un système d'information du genre en question est essentiellement caractérisé en ce que le poste central informatique est adapté pour :

- avant chaque instant de transmission  $\theta$ , estimer la position  $x_i(\theta+T)$  que devrait avoir chaque véhicule de transport en commun à l'instant  $\theta+T$ , en fonction des positions antérieures des véhicules de transport en commun,
- puis, à l'instant de transmission  $\theta$ , transmettre ces estimations  $x_i(\theta+T)$  vers les dispositifs d'information en tant que nouvelles positions des véhicules de

transport en commun.

Grâce à ces dispositions, les dispositifs d'information disposent de données qui représentent fidèlement les positions des véhicules de transport en commun au moment où ces dispositifs reçoivent ces données, ce qui permet aux dispositifs d'information de calculer une estimation très précise des temps d'attente aux arrêts du réseau de transport en commun, et ce en transmettant aux dispositifs d'information un volume de données minimal.

En particulier, il n'est pas nécessaire de transmettre aux dispositifs d'information les instants de localisation  $t_i$  des différents véhicules de transport en commun.

On réalise ainsi un gain au niveau du temps de transmission des données vers les dispositifs d'information, et au niveau de l'encombrement du réseau de transmission.

Dans des modes de réalisation préférés de l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions suivantes :

- au moins certains des dispositifs d'information sont des boîtiers récepteurs portatifs de radio-messagerie unilatérale, les positions des véhicules de transport en commun étant transmises à ces dispositifs d'information par voie hertzienne ;
- les véhicules de transport en commun sont des autobus ;
- le poste central informatique est adapté pour estimer la position que devrait avoir chaque véhicule de transport en commun à l'instant  $\theta+T$  en calculant une distance  $L_i$  normalement parcourue par ce véhicule entre les instants  $t_i$  et  $\theta+T$ , au moyen de la formule :  $L_i = V_i \cdot (\theta + T - t_i)$ ,

où  $V_i$  est une vitesse estimée du véhicule de transport en commun, le poste central informatique étant adapté pour calculer les vitesses estimées  $V_i$  en fonction des positions antérieures des véhicules de transport en commun ;

- le poste central informatique est adapté pour calculer la vitesse estimée  $V_i$  de chaque véhicule de transport en commun comme étant une vitesse moyenne passée de ce véhicule de transport en commun, lorsque la dernière position connue dudit véhicule de transport en commun ne se trouve pas sur un arrêt du réseau de transport en commun ;
- le poste central informatique est adapté pour calculer la vitesse estimée  $V_i$  de chaque véhicule de transport en commun comme étant une vitesse moyenne passée de ce véhicule de transport en commun, lorsque la position dudit véhicule de transport en commun, relevée par le système de localisation, se trouve sur un même arrêt depuis un temps supérieur à une première durée prédéterminée ;

- le poste central informatique est adapté pour calculer la vitesse estimée  $V_i$  de chaque véhicule de transport en commun comme étant égale à 0 pendant une deuxième durée prédéterminée lorsque la dernière position connue de ce véhicule de transport en commun se trouve pour la première fois sur un arrêt du réseau de transport en commun, puis  $V_i$  étant une vitesse moyenne passée du véhicule de transport en commun considéré, après cette deuxième durée prédéterminée ;
- ladite vitesse moyenne passée est calculée sur une période ayant une durée inférieure à 1 mn ;
- ladite vitesse moyenne passée est une vitesse moyenne calculée sur une période ayant une durée supérieure à 5 mn, multipliée par un coefficient correcteur compris entre 1,1 et 1,5 ;
- ladite vitesse moyenne passée est la dernière vitesse non nulle du véhicule de transport en commun, calculée entre deux localisations successives de ce véhicule ;
- le poste central informatique est adapté pour corriger la dernière position  $x_i(t_i)$  de chaque véhicule de transport en commun en considérant que ce véhicule de transport en commun est à un arrêt du réseau de transport en commun si ladite dernière position est à une distance dudit arrêt qui est inférieure à une certaine valeur limite, cette valeur limite étant comprise entre 10 et 50 m ;
- l'estimation de la position des véhicules de transport en commun à l'instant  $\theta + T$  est réalisée par le poste central informatique en fonction d'au moins un paramètre autre que les données reçues du système de localisation, le poste central informatique étant adapté pour comparer les positions ainsi estimées avec les positions réelles ultérieures des véhicules de transport en commun, et pour ajuster ledit paramètre en fonction de cette comparaison ;
- le poste central informatique est adapté pour :
  - recevoir des données d'au moins un des dispositifs d'information,
  - déterminer ainsi, après chaque instant d'émission  $\theta$ , l'instant réel auquel ce dispositif d'information a reçu les positions transmises audit instant d'émission,
  - et ajuster la valeur du temps moyen d'acheminement  $T$  en fonction de cet instant réel de réception.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description suivante d'une de ses formes de réalisation, donnée à titre d'exemple non limitatif, en regard des dessins joints.

Sur les dessins :

- la figure 1 est une vue schématique d'une ligne d'un réseau d'autobus,
- la figure 2 est une vue schématique d'un système

d'information selon une forme de réalisation de l'invention, permettant de renseigner les usagers du réseau d'autobus, relativement aux temps d'attente aux arrêts de ce réseau,

- 5 - et la figure 3 est un schéma de principe d'un boîtier portatif d'information appartenant au système d'information représenté sur la figure 2.

Sur les différentes figures, les mêmes références désignent des éléments identiques ou similaires.

La figure 1 montre schématiquement une ligne 1 d'autobus appartenant à un réseau urbain, parcourue par des autobus 2 qui sont représentés ici par des flèches orientées dans le sens de leur progression.

- 15 La ligne 1 se décompose en deux parcours (c'est-à-dire deux directions) A et B de sens opposé, qui comprennent chacun différents arrêts 3.

Comme expliqué plus en détail dans le document WO-A-94/02923, et comme représenté sur la figure 2, la position réelle de chaque autobus 2 est déterminée à intervalles de temps régulier par un système de localisation 4, qui reçoit des données de position relatives à chaque autobus 2 par tout moyen connu, et de préférence par voie hertzienne.

- 20 Les données de position en question peuvent être envoyées par exemple par les autobus eux-mêmes à partir d'un dispositif de positionnement embarqué, notamment de type GPS, ou autres.

Le système de positionnement 4 mémorise ainsi, pour chaque autobus 2 du réseau (représenté par un indice  $i$ ) :

- des données correspondant à la position  $x_i(t_i)$  de cet autobus sur le parcours A, B qu'il est en train de suivre,
- 35 - et l'instant  $t_i$  auquel a été déterminée cette position.

A intervalles de temps réguliers, par exemple toutes les 20 à 30 secondes, le système de positionnement 4 envoie l'ensemble des positions  $x_i(t_i)$  ainsi que les instants  $t_i$  correspondants à un poste central informatique 5.

- 40 A partir des données reçues du système de localisation 4, le poste central informatique 5 génère à intervalles de temps régulier, compris par exemple entre 20 et 40 secondes, des messages comprenant l'identification de chaque autobus 2, que nous désignerons par son indice  $i$ , ainsi qu'une position  $x_i$  de cet autobus.

La position  $x_i$  en question pourra par exemple comprendre, pour chaque autobus 2 du réseau :

- l'indication de la ligne et du parcours A ou B suivi par cet autobus,
- l'indication de la prochaine station 3 qui va être atteinte par cet autobus, ou à laquelle se trouve déjà cet autobus,
- 55 - et la distance  $d$  séparant cet autobus de ladite prochaine station.

Les messages en question sont émis par le poste central informatique 5, à des instants  $\theta$  dits instants d'émission, vers au moins un émetteur 6 de radio-messagerie unilatérale qui fonctionne par exemple selon la norme ERMES ou autre. Cet émetteur 6 transmet lesdits messages vers des dispositifs d'information électroniques 10 qui consistent avantageusement au moins pour partie en des récepteurs portatifs de radio-messagerie unilatérale spécialement programmés.

Ces messages sont reçus par les récepteurs 10 après un certain temps moyen d'acheminement  $T$ , qui peut valoir par exemple 10 à 20 secondes.

Comme représenté sur la figure 3, chaque récepteur 10 peut comprendre classiquement :

- une antenne 11 associée à un dispositif de réception 12 de messages radio,
- un circuit 13 de décodage de ces messages,
- une mémoire 14,
- un microprocesseur 15,
- un écran 16 ou autre dispositif d'affichage,
- un clavier 17 à touches ou autre dispositif d'interrogation,
- une pile 18 ou autre alimentation électrique autonome,
- et un haut-parleur 19 ou autre émetteur de signaux sonores.

Comme expliqué dans le document WO-A-94/02923, le microprocesseur 15 de chaque récepteur 10 est programmé pour :

- élaborer, à partir des messages radio reçus du poste central informatique 5, des informations relatives au temps d'attente du ou des prochains autobus 2 à un arrêt donné 3 sur un parcours donné du réseau d'autobus,
- et faire apparaître ces informations sur l'écran 16, en fonction des interrogations effectuées par l'utilisateur.

Afin que les temps d'attente ainsi élaborés soient les plus exacts possibles, les positions  $x_i$  des différents autobus, qui sont transmises par le poste central informatique 5 à destination des récepteurs 10, sont des positions estimées à l'instant  $\theta + T$ , de façon que lesdites positions correspondent sensiblement aux positions réellement occupées par les autobus 2 au moment où lesdites positions sont reçues par les récepteurs 10.

De la sorte, chaque fois qu'un récepteur 10 reçoit un message radio donnant les positions  $x_i$  des différents autobus du réseau, il mémorise non seulement ses positions  $x_i$ , mais également l'instant  $t$  d'arrivée de ce message, et il considère ensuite que lesdites positions  $x_i$  sont celles existantes à l'instant  $t$ , pour calculer les temps d'attente des autobus.

Les récepteurs 10 peuvent ainsi effectuer des calculs très précis des temps d'attente, sans pour autant

que l'on ait à transmettre à ces récepteurs l'ensemble des instants  $t_i$  correspondant aux positions  $x_i$  déterminées par le système de localisation 4 : on évite ainsi d'augmenter le temps de transmission des données vers les récepteurs 10, et par la même occasion d'encombrer inutilement le réseau de radio-messagerie unilatérale.

Pour estimer la position de chaque autobus à l'instant  $\theta + T$ , le poste central informatique 5 utilise les positions  $x_i(t_i)$  ainsi que les instants  $t_i$  de mesure de ces positions, qu'il a précédemment mémorisés sur plusieurs cycles de localisation.

Plus précisément, ces données précédemment mémorisées permettent au poste central informatique 5 de calculer une vitesse estimée  $V_i$  pour chaque autobus, ce qui permet d'estimer la position de l'autobus à l'instant  $\theta + T$  en considérant que cet autobus aura parcouru entre les instants  $t_i$  et  $\theta + T$ , une distance  $L_i = V_i \cdot (\theta + T - t_i)$ .

La vitesse estimée  $V_i$  de chaque autobus peut être calculée de diverses manières, et notamment de la façon suivante :

- lorsqu'un autobus se trouve entre deux arrêts 3 du réseau ou lorsqu'il se trouve sur un même arrêt depuis un temps supérieur à une durée prédéterminée (par exemple depuis plus d'un cycle de localisation, c'est-à-dire que les deux dernières positions mesurées de cet autobus se trouvent sur le même arrêt), la vitesse  $V_i$  peut être égale à une vitesse moyenne passée de l'autobus, déterminée à partir des positions  $x_i(t_i)$  et des instants  $t_i$  de mesures de ces positions, précédemment mémorisés par le poste central informatique sur plusieurs cycles de localisation,
- et lorsque la dernière position connue de l'autobus se trouve pour la première fois sur un arrêt 3 du réseau, la vitesse estimée  $V_i$  est d'abord égale à 0 pendant une durée prédéterminée  $T_a$ , par exemple pendant 15 secondes, puis  $V_i$  prend à nouveau une valeur non nulle au-delà de ces 15 secondes, cette valeur non nulle étant comme précédemment une vitesse moyenne passée de l'autobus.

Avantageusement, lorsqu'un autobus 2 est localisé à une distance d'un arrêt 3 qui est inférieure à une valeur limite  $D$ ,  $D$  étant par exemple comprise entre 10 et 50 mètres, alors le poste central informatique 5 considère que cet autobus se trouve exactement sur l'arrêt 3 en question.

A titre d'exemple non limitatif, on peut utiliser comme vitesse moyenne passée de chaque autobus :

- une vitesse moyenne calculée sur une période ayant une durée inférieure à 1 mn, par exemple environ 30 secondes, cette période étant de préférence immédiatement antérieure à l'instant présent,
- une vitesse moyenne calculée sur une période ayant une durée supérieure à 5 mn, de préférence

multipliée par un coefficient correcteur  $\lambda$  compris par exemple entre 1,1 et 1,5 pour tenir compte des arrêts de l'autobus pendant cette période,  
 - ou encore la dernière vitesse non nulle de l'autobus, calculée entre deux localisations successives de cet autobus.

Afin d'affiner encore les estimations de position effectuées par le poste central informatique 5, on peut avantageusement comparer les positions estimées par ce poste central informatique avec les positions réelles ultérieures des autobus. Cette comparaison peut être faite par exemple en extrapolant des positions  $x_i'(\theta+T)$  à partir des nouvelles positions réelles  $x_i(t_i)$  reçues du système de localisation 4 (cette extrapolation peut se faire par exemple selon une règle proportionnelle si le nouvel instant de localisation  $t_i$  est postérieur à l'instant  $\theta+T$  correspondant aux positions précédemment transmises), et en comparant ces positions extrapolées  $x_i'(\theta+T)$  avec les positions  $x_i(\theta+T)$  précédemment transmises. On ajuste alors les paramètres de l'estimation en fonction de cette comparaison : en particulier, on peut ajuster de cette façon les temps d'arrêt  $T_a$  des autobus aux arrêts du réseau ainsi que le coefficient correcteur  $\lambda$  susmentionné.

Pour améliorer encore la précision des estimations effectuées par le poste central informatique, il est possible de coupler un récepteur 10 de radio-messagerie à ce poste central, afin de pouvoir mesurer le temps d'acheminement réel des messages entre le poste central informatique et les récepteurs 10 de radio-messagerie. On peut ainsi ajuster la valeur du temps moyen d'acheminement  $T$  en fonction de ce temps d'acheminement réel.

#### Revendications

1. Système d'information pour renseigner les usagers d'un réseau de transport en commun sur les temps d'attente des véhicules de transport en commun (2) à des arrêts (3) appartenant à ce réseau, ce système d'information comportant :
  - des dispositifs électroniques d'information (10) dotés chacun d'une interface (16,17) permettant de renseigner les usagers sur les temps d'attente des véhicules de transport en commun, chacun de ces dispositifs d'information étant adapté pour déterminer les temps d'attente desdits véhicules de transport en commun (2) à partir de positions successives desdits véhicules de transport en commun,
  - un poste central informatique (5), adapté pour transmettre de façon répétitive vers les dispositifs d'information (10), les nouvelles positions des véhicules de transport en commun (2), cette transmission débutant à des instants suc-

sifs  $\theta$  dits instants de transmission, et lesdites positions parvenant aux dispositifs d'information (10) au bout d'un certain temps moyen d'acheminement  $T$  après chaque instant de transmission  $\theta$ ,

- et un système de localisation (4) adapté pour localiser les véhicules de transport en commun (2) et pour communiquer au poste central informatique (5) des données représentatives de la position  $x_i(t_i)$  de chaque véhicule de transport en commun (2) ainsi que l'instant  $t_i$  auquel a été faite la localisation de ce véhicule

caractérisé en ce que le poste central informatique (5) est adapté pour :

- avant chaque instant de transmission  $\theta$ , estimer la position  $x_i(\theta+T)$  que devrait avoir chaque véhicule de transport en commun à l'instant  $\theta+T$ , en fonction des positions antérieures des véhicules de transport en commun,
- puis, à l'instant de transmission  $\theta$ , transmettre ces estimations  $x_i(\theta+T)$  vers les dispositifs d'information (10) en tant que nouvelles positions des véhicules de transport en commun (2).

2. Système d'information selon la revendication 1, dans lequel au moins certains des dispositifs d'information (10) sont des boîtiers récepteurs portatifs de radio-messagerie unilatérale, les positions des véhicules de transport en commun (2) étant transmises à ces dispositifs d'information par voie hertzienne.

3. Système d'information selon la revendication 1 ou la revendication 2, dans lequel les véhicules de transport en commun (2) sont des autobus.

4. Système d'information selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le poste central informatique (5) est adapté pour estimer la position que devrait avoir chaque véhicule de transport en commun à l'instant  $\theta+T$  en calculant une distance  $L_i$  normalement parcourue par ce véhicule entre les instants  $t_i$  et  $\theta+T$ , au moyen de la formule :  $L_i = V_i \cdot (\theta + T - t_i)$ , où  $V_i$  est une vitesse estimée du véhicule de transport en commun, le poste central informatique (5) étant adapté pour calculer les vitesses estimées  $V_i$  en fonction des positions antérieures des véhicules de transport en commun.

5. Système d'information selon la revendication 4, dans lequel le poste central informatique (5) est adapté pour calculer la vitesse estimée  $V_i$  de chaque véhicule de transport en commun (2) comme étant une vitesse moyenne passée de ce véhicule de transport en commun, lorsque la dernière posi-

- tion connue dudit véhicule de transport en commun ne se trouve pas sur un arrêt (3) du réseau de transport en commun.
6. Système d'information selon la revendication 4 ou la revendication 5, dans lequel le poste central informatique (5) est adapté pour calculer la vitesse estimée  $V_i$  de chaque véhicule de transport en commun (2) comme étant une vitesse moyenne passée de ce véhicule de transport en commun, lorsque la position dudit véhicule de transport en commun, relevée par le système de localisation, se trouve sur un même arrêt (3) depuis un temps supérieur à une première durée prédéterminée.
    7. Système d'information selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, dans lequel le poste central informatique (5) est adapté pour calculer la vitesse estimée  $V_i$  de chaque véhicule de transport en commun (2) comme étant égale à 0 pendant une deuxième durée prédéterminée lorsque la dernière position connue de ce véhicule de transport en commun se trouve pour la première fois sur un arrêt (3) du réseau de transport en commun, puis  $V_i$  étant une vitesse moyenne passée du véhicule de transport en commun considéré, après cette deuxième durée prédéterminée.
    8. Système d'information selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans lequel ladite vitesse moyenne passée est calculée sur une période ayant une durée inférieure à 1 mn.
    9. Système d'information selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans lequel ladite vitesse moyenne passée est une vitesse moyenne calculée sur une période ayant une durée supérieure à 5 mn, multipliée par un coefficient correcteur compris entre 1,1 et 1,5.
    10. Système d'information selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, dans lequel ladite vitesse passée est la dernière vitesse non nulle du véhicule de transport en commun (2), calculée entre deux localisations successives de ce véhicule.
    11. Système d'information selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le poste central informatique (5) est adapté pour corriger la dernière position  $x_i(t_i)$  de chaque véhicule de transport en commun (2) en considérant que ce véhicule de transport en commun est à un arrêt (3) du réseau de transport en commun si ladite dernière position est à une distance dudit arrêt qui est inférieure à une certaine valeur limite, cette valeur limite étant comprise entre 10 et 50 m.
    12. Système d'information selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'estimation de la position des véhicules de transport en commun à l'instant  $\theta+T$  est réalisée par le poste central informatique (5) en fonction d'au moins un paramètre autre que les données reçues du système de localisation, le poste central informatique étant adapté pour comparer les positions ainsi estimées avec les positions réelles ultérieures des véhicules de transport en commun, et pour ajuster ledit paramètre en fonction de cette comparaison.
    13. Système d'information selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le poste central informatique (5) est adapté pour :
      - recevoir des données d'au moins un des dispositifs d'information (10),
      - déterminer ainsi, après chaque instant d'émission  $\theta$ , l'instant réel auquel ce dispositif d'information a reçu les positions transmises audit instant d'émission,
      - et ajuster la valeur du temps moyen d'acheminement  $T$  en fonction de cet instant réel de réception.

FIG.1.

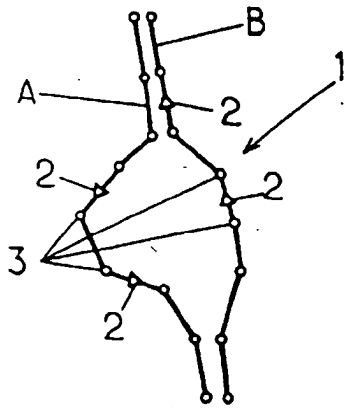


FIG.2.

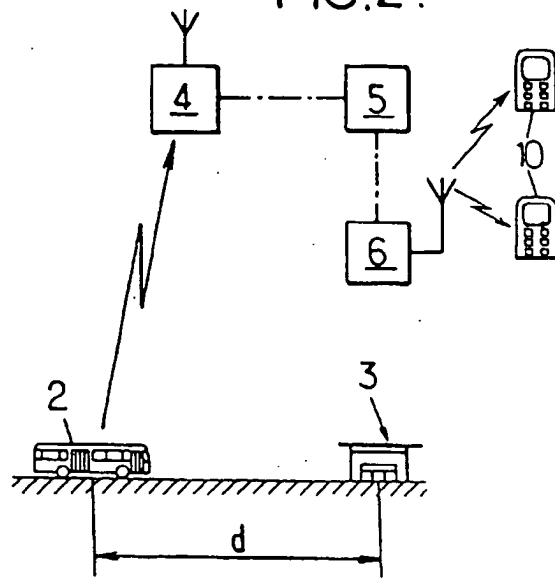
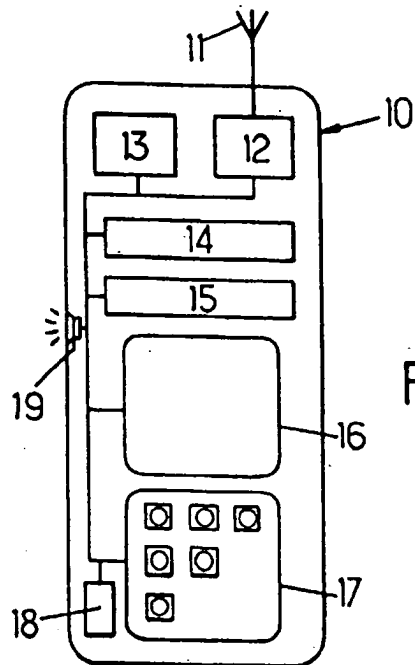


FIG.3.





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 98 40 1637

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.6)
A	EP 0 219 859 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 29 avril 1987 * figures 5-8 *	1-13	G08G1/123
	---		
D,A	WO 94 02922 A (DECAUX JEAN CLAUDE ; LEWINER JACQUES (FR); CARREEL ERIC (FR)) 3 février 1994 * le document en entier *	1-13	
	---		
A	US 5 570 100 A (GRUBE GARY W ET AL) 29 octobre 1996		
	---		
A	DE 195 47 574 A (DEUTSCHE TELEKOM MOBIL) 10 octobre 1996		
	---		
A	EP 0 622 769 A (DECAUX JEAN CLAUDE) 2 novembre 1994		
	-----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)
			G08G
La présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 6 octobre 1998	Examinateur Crechet, P
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>			

EPO FORM 1503 03.92 (P04002)

- 11 Communication radio.
- 12 Public address system for the driver.
- 13 Keyset for standard message to the traffic control centre via the communication radio.
- 14 Any image screen or the like.
- 15 Ticketing equipment. Prior to arrival at a specific stopping place, the ticketing equipment must be fed forward. This is signalled by the data cassette (2).
- 16 Data logging. Initially recorded are certain data from the data cassette and following this other data which it is desirable to record, e.g. the number and type of ticket from (15) and measured running and stopping place times from (17).
- 17 Equipment which measures running times and stopping place times. These values are transmitted to the calculator (8) and to the data logging equipment (16).
- 18 Equipment which measures the number of boarding and alighting passengers. Values are sent to data logging equipment (16). The number of stops should also be counted, since this is likely to be a major parameter in calculating the running costs.
- 19 Any equipment for the measurement of specific values which may be of assistance in predicting suitable servicing intervals. Recorded in (16).

#### 13.4 LOCAL TRAFFIC CONTROL CENTRE

The local traffic control centre assembles data from the measurement system concerning the position of buses and any identification. These measurement values are then processed by a computer. Processed information is used as base data to:

- control signalled intersections with the intention of assigning priority to buses

- inform passengers about when the next bus is due to arrive
- inform the main traffic control centre about timetable deviations
- inform drivers about timetable deviations
- perform statistical evaluations after data storage, e.g. capability for adapting the timetable so that it may be kept more easily.

The two latter functions may also be handled by a bus-located system as described above.

The key component of this subsystem is a computer. A minicomputer is considered to be adequate for the functions envisaged.

In the bus-located system described above, no external information was needed to handle the functions, since information on timetables, etc. was stored in a data cassette. Interchange of data between the minicomputer and buses in the area should, however, also be considered. The minicomputer can in turn receive all the timetable data for e.g. the next two hours from the central traffic control computer. This calls for a communication facility between minicomputer and buses in the area under surveillance, although it is not necessary to have a permanent communication facility. It would suffice to have this facility only when a bus is in the vicinity of a stopping place. Data may then be transferred from buses to minicomputer on e.g. the number of passengers in the buses. At termini, it would be possible to transmit logged statistical data to the minicomputer for forwarding to the central traffic control computer to await statistical evaluation during the night when the computer is not needed so much. There are thus a number of possible system configurations.

### 13.5 SIGNAL PRIORITY

To reduce bus travel times and improve time-keeping, buses must have priority at the signalled intersections concerned. Such priority assurances may be accomplished with varying degrees of regard for other traffic.

Assurance of tram priority in Gothenburg proceeds in such a way that the normal signal phase is interrupted for a while after the tram has

passed a point close to the intersection, whereby the tram is given the green light. This arrangement is not ideal. It disrupts other traffic, and as a rule trams have to halt before the intersection despite their priority status, since the indication signal is given so close to the signalled intersection.

Runcorn in England has a number of signal-controlled intersections between the bus street and other streets. Arranged along the bus street are a number of measurement circuits which give the signal installation information on how long the bus has left before it reaches the crossing. Buses thus do not have to reduce speed when passing the intersection.

The position of buses along the route may thus be recorded and processed to obtain information on when the bus passage through the intersection is expected to occur. If information is given over a prolonged period, it may be used for a gradual adaptation of signal phases at the intersection so that the bus has a green light just as it is about to pass the intersection. The variation in the normal signal phase sequence will in this case be scarcely noticeable to other traffic. This should enable buses to be given priority without appreciable disruptions of other traffic.

To further reduce the time of bus passage through the intersection between bus street and carway, the driver may be informed of how closely the green phase for the bus is located in time. This may be achieved, for example, by making the driver aware of when the last signal phase prior to the bus phase gets the yellow light. The bus driver may be informed of this in various ways, e.g. by the red signal light beginning to flash at this point in time.

### 13.6 VARIABLE PASSENGER INFORMATION

Suitable variable passenger information in buses has already been dealt with in section 13.3. Only variable passenger information in pedestrian environments, in the home, and at stopping places is therefore discussed below.

In the event of operational disturbances, the traffic control centre should be able to inform passengers of the cause of the disturbance, measures being taken to rectify it, and any instructions. This information is mainly needed at stopping places. Information is transmitted to the stopping place by cable via the minicomputer. Information is best sent to the stopping place in telegram form. This telegram actuates a preworded information board, with lamps being lit behind the preworded statement concerned.

The system needed to give passengers near the starting point, the pedestrian environment and at a stopping place information on when the next bus is estimated to arrive at that stopping place may be designed in various ways.

Information may be transmitted from the minicomputer by cable to the stopping place and then further by cable to various points in the pedestrian environment in the vicinity of the stopping place in telegram form. The relevant information boards can then be adjusted. Running of cables to houses in the area is, however, likely to be very expensive. What is conceivable is an arrangement whereby the passenger calls the minicomputer by telephone and thus obtains the information he or she needs.

Also conceivable is transmission of information to passengers by some type of "short-range radio", with passengers receiving messages e.g. through some type of ear plug. Another possibility is transmission of digital messages which may be presented to passengers in the appropriate way.

Figure 13.6 shows a possible system configuration for the subsystems previously described. The bus-located system is also included therein.

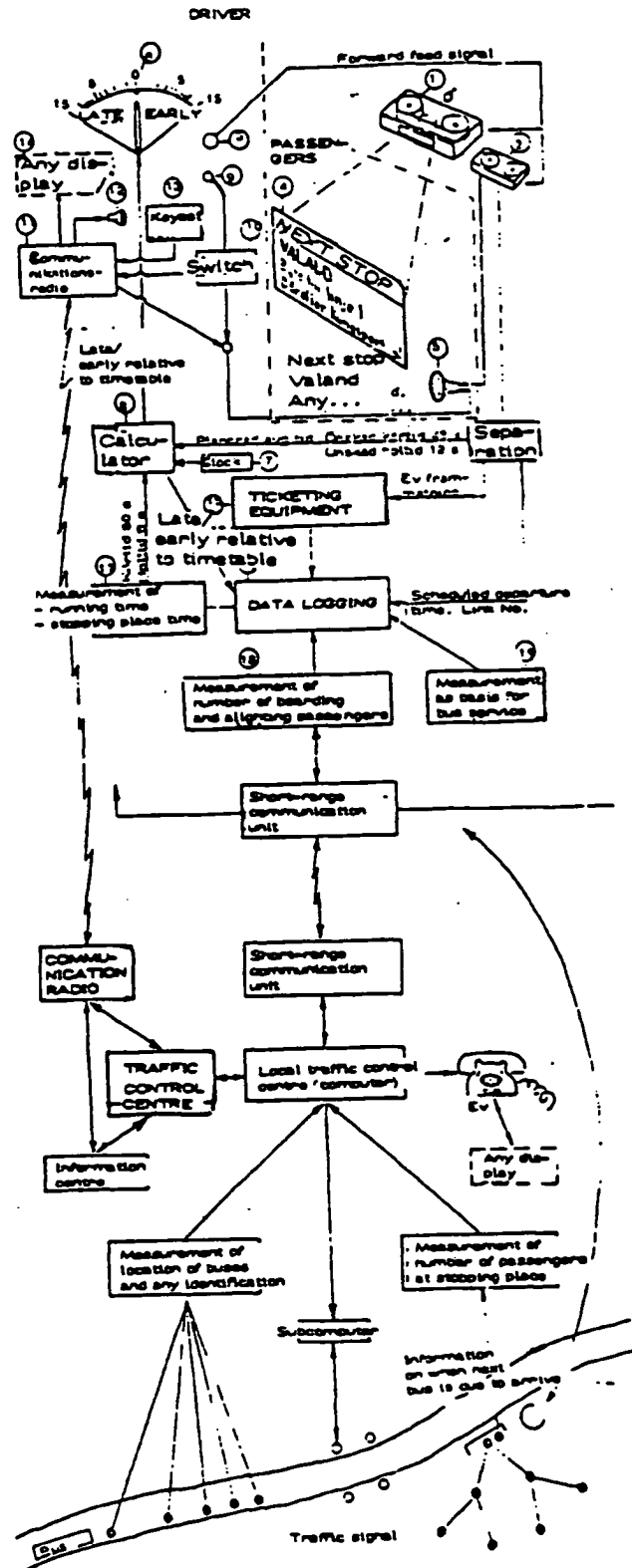


Fig. 13.6 Possible system configuration for subsystems.

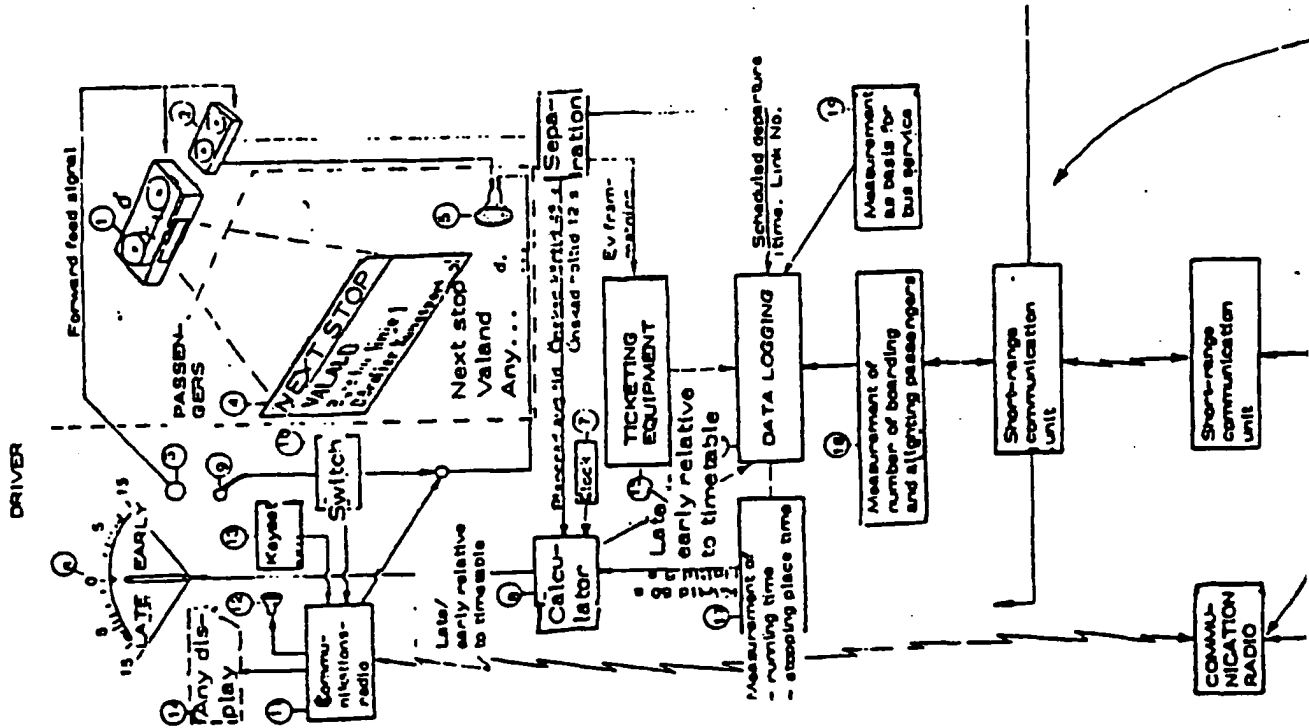
### 13.7 SYSTEM STRUCTURE PROPOSAL

The electric cable previously recommended to provide sufficient accuracy at platform-style stopping place approaches forms a circuit which may be used to an advantage in the arrangement of the technical systems required to achieve passenger and driver information, traffic control, and signal priority, etc. The circuit may be used to indicate whether there is a bus within a given stopping place area or not. Information may also be transmitted from the bus to the circuit and vice versa. Measurement of bus position during stopping place passage provides sufficient accuracy in this context.

Connected to every stopping place is a telephone line, which is likely to be the cheapest way of connecting different stopping places with control subcentres (minicomputers). These subcentres are in turn connected to the central traffic control computer. When the equipment at a stopping place informs the subcentre that a specific bus has just left there, the subcentre sends, for instance, a message of the bus's estimated time of arrival to the stopping places ahead.

All messages sent via telephone lines are in digital form and may be co-transmitted along with telephone calls. This would provide a relatively cheap way of enabling passengers at stopping places, where necessary, to contact an information centre.

To prevent overloading of subcentres by excessive information flows, it may well be advisable to equip each bus with its own data cassette containing specific timetable data, etc. before it enters daily service. Some equipment should thus be placed inside buses. The bus-located subsystem as outlined above is considered to be of suitable scope. The equipment included in the bus-located subsystem for recording of specific statistical material, such as timetable deviations and the number of boarding and alighting passengers, need not be provided in all buses.



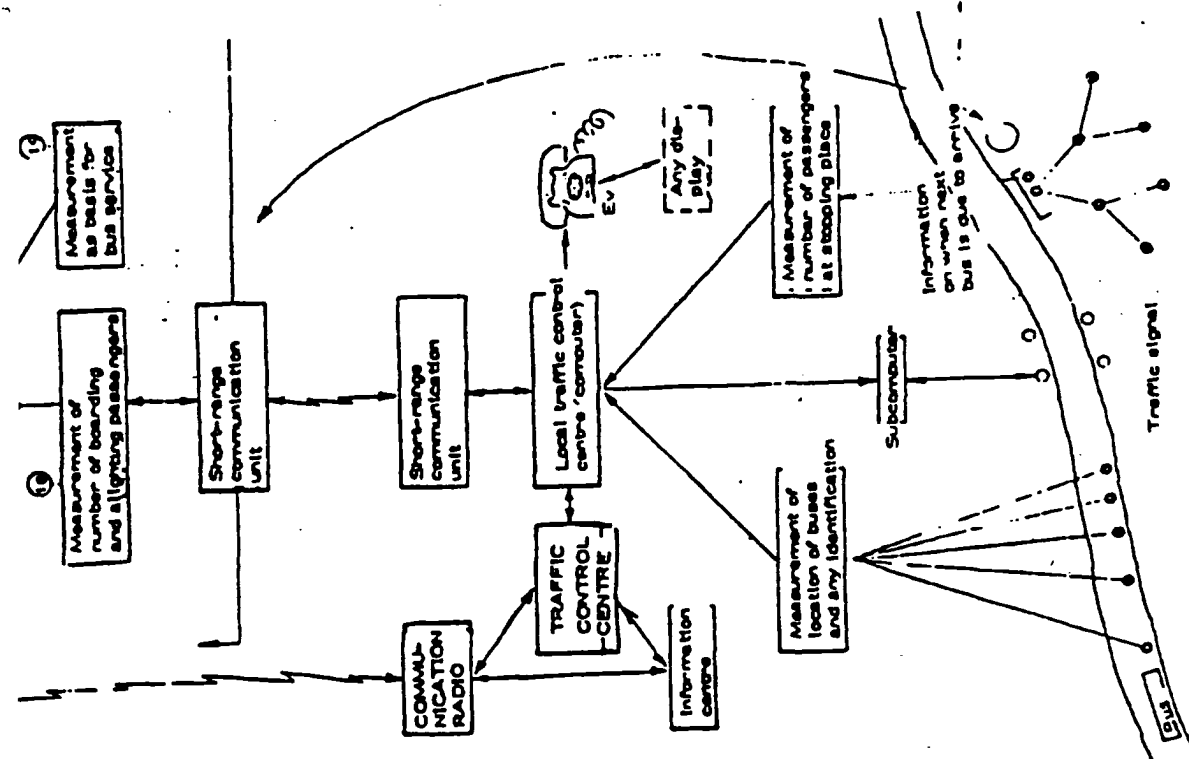


Fig. 13.6 Possible system configuration for subsystems.